

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-086590

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.CI.

H04R 9/02
 G10K 9/12
 H04R 7/18
 H04R 9/04
 H04R 9/10

(21)Application number : 2000-168927

(71)Applicant : MICROTECH CORP

(22)Date of filing : 06.06.2000

(72)Inventor : YOO DONG OK
KIM KYUNG HO

(30)Priority

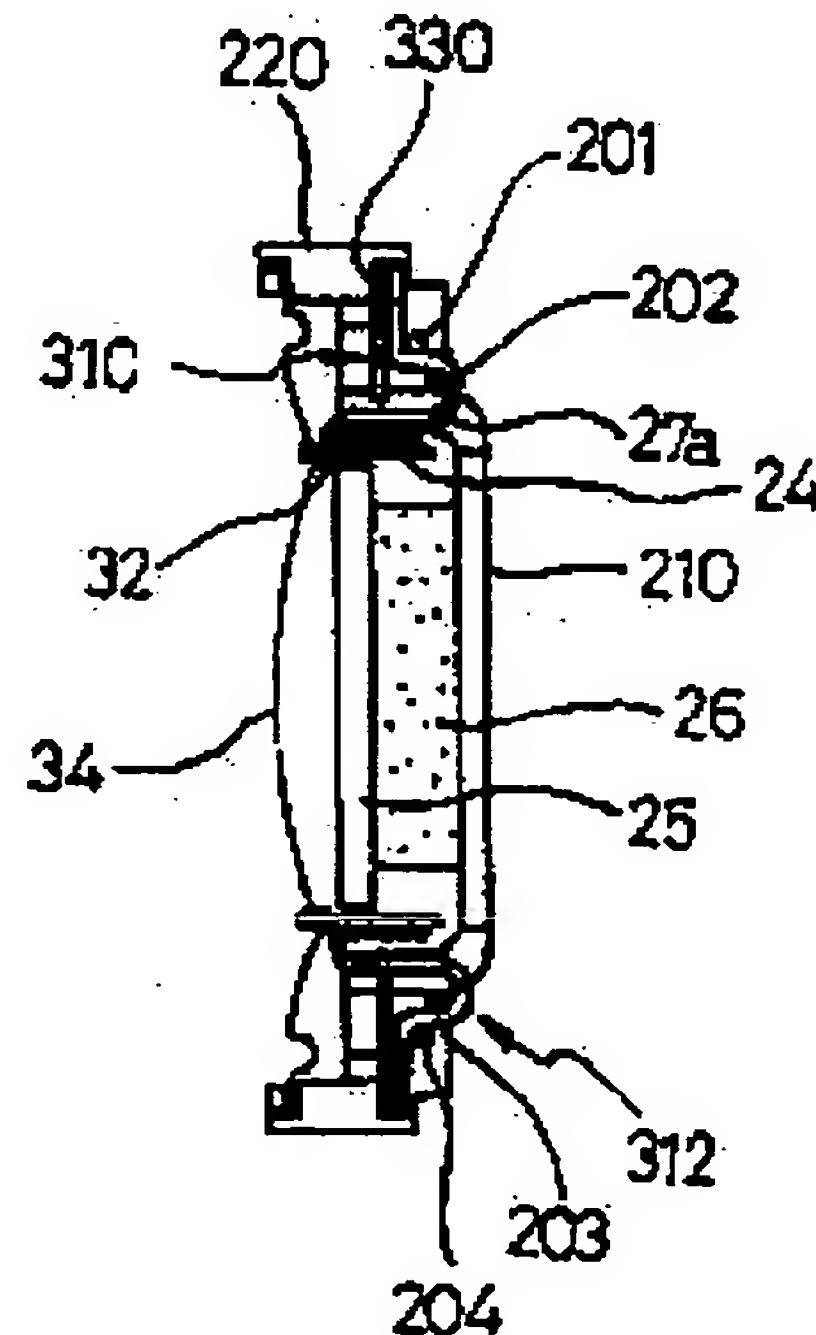
Priority number : 99 9934975 Priority date : 23.08.1999 Priority country : KR

(54) SMALL-SIZED ELECTROACOUSTIC TRANSDUCER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a subminiature electroacoustic transducer with high power that has highly efficient acoustic transduction and a broadband frequency reproduction characteristic in 3 modes.

SOLUTION: The small-sized electroacoustic transducer is provided with a yoke having a vertical cut-open part resulting from eliminating a prescribed vertical wall, a permanent magnet 26 that is placed in a recessed groove of the yoke and generates a non-alternating magnetic field, a plate 25 that forms a magnetic gap between an outer circumferential part and an upper end of the yoke, a coil 32 that is placed in the magnetic gap and wound on a bobbin so as to be displaced vertically through the interaction with the non-alternating magnetic field, a frame with a through-hole at a recessed groove space corresponding to the cut-open part of the yoke in an external communicative connection way, and a diaphragm 34 whose outer circumferential part is supported to an upper end of the frame and that generates a sound corresponding to a drive signal when the bobbin is vertically displaced. The space formed to the cut-open part of the yoke and the frame is formed with a size in which the coil 32 and the connection part of lead wires are not in contact with in the vertical vibration so as to extend the level of the vertical vibration of the bobbin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.05.2003

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-86590

(P2001-86590A)

(43)公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51)Int.Cl'	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 04 R 9/02	102	H 04 R 9/02	102A 5D012
G 10 K 9/12		G 10 K 9/12	102B 5D016
H 04 R 7/18		H 04 R 7/18	F
9/04	104	9/04	104A

審査請求 有 請求項の数11 OL (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-168927(P2000-168927)

(22)出願日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(31)優先権主張番号 1999-34975

(32)優先日 平成11年8月23日 (1999.8.23)

(33)優先権主張国 韓国 (KR)

(71)出願人 500227015

マイクロテック - コーポレーション
大韓民国、411 - 360、キュンキ -
ド、コヤン - シ、イルサン - ク、
バエクスク - ドン、1141 - 2、ボ
ーンサン - アパートメント - フア
クトリイ 301

(72)発明者 ドン・オク・ヨー

大韓民国、キュンキード、コヤンーシ、イ
ルサンク、ベクスクードン 1163-14

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

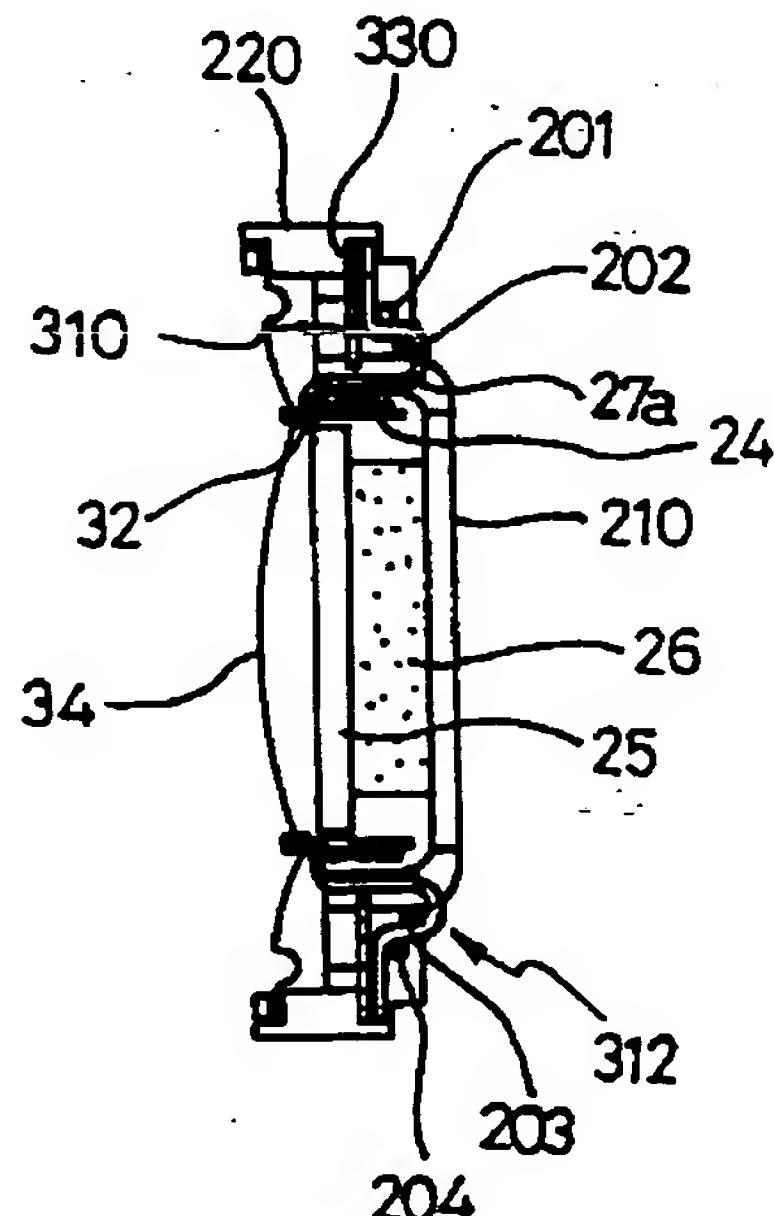
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 小型電気-音響変換器

(57)【要約】

【課題】 超小型でハイパワー、高効率の音響変換及び3-モード広帯域の周波数再生特性を有する電気-音響変換器を提供する。

【解決手段】 一定な垂直壁を除去するための垂直切開部を有するヨークと、ヨークの凹溝に設置され非交番磁界を発生する永久磁石26と、外周部とヨークの上端部との間に磁気ギャップを形成するプレート25と、磁気ギャップに配置され非交番磁界との相互作用により上下に変位されるようにボビンに巻き取られたコイル32と、ヨークの切開部に対応する凹溝空間部に外部と連通する貫通孔が形成されたフレームと、外周部がフレームの上端に支持されボビンが上下に変位されるとき、駆動信号に対応した音響が発生される振動板34を具備し、ヨークの切開部とフレームに形成される空間はコイル32と導入線の連結部とが上下振動時に接触されることが防止できる大きさで形成され、ボビンの上下振動幅が拡張される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に凹溝が形成され、少なくとも一側面に一定な垂直壁を除去するための垂直切開部を有するヨークと、

前記ヨークの凹溝に設置され非交番磁界を発生する永久磁石と、

前記永久磁石の上部面に装着され外周部とヨークの上端部との間に磁気ギャップを形成するためのプレートと、外部から第1及び第2導入線を通して電気的な駆動信号が印加されるとき、交番磁界を発生し、前記磁気ギャップに配置され永久磁石から発生された非交番磁界との相互作用により上下に変位されるようにボビンに巻き取られたコイルと、

前記ヨークを中央に位置設定した状態で外周部がヨークを囲み、内部に凹溝を形成するように外周部が直角で延長形成され、前記ヨークの切開部に対応する凹溝空間部に外部と連通する貫通孔が形成された円筒状のフレームと、

前記ボビンが支持され外周部が前記フレームの上端に支持されボビンが上下に変位されるとき、前記駆動信号に対応した音響が発生される振動板とを具備し、

前記ヨークの切開部とフレームに形成される空間は前記ボビンでコイルと導入線の連結部が上下振動時に接触されることが防止できる大きさで形成され、ボビンの上下振動幅が拡張されることを特徴とする小型電気－音響変換器。

【請求項 2】 前記ボビンは長方形状をなして上側に第1及び第2バンド形電極パターンが長さ方向に分離され形成され下側にコイル巻き取り用の接着剤コーティング領域が位置されたフレキシブルP C B基板を円筒状で成型してなされ、前記コイルの両端部が各電極パターンの隣接した一側端部で連結され、前記第1及び第2導入線が各電極パターンの他側端部に連結され、前記ヨークに形成された單一切開部は前記導入線と電極パターンの連結部に対向して形成されることを特徴とする請求項1に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 3】 前記ボビンは長方形状をなして上側に第1及び第2バンド形電極パターンが長さ方向に分離され形成され、下側にコイル巻き取り用の接着剤コーティング領域が位置されたフレキシブルP C B基板を円筒状で成型してなされ、コイルの両端部が各電極パターンの一側端部で連結され、前記第1及び第2導入線がボビンの中心に対して各電極パターンの互いに対向した位置に連結され、前記ヨークに形成された第1及び第2切開部はそれぞれ前記導入線と電極パターンの第1及び第2連結部に対向して形成されることを特徴とする請求項1に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 4】 前記フレームは、

前記コイルから各貫通孔を通して外部に引き出される第1及び第2導入線をジグザグ形態で成型するための第1

及び第2ガイド手段と、

前記貫通孔の両側のフレーム下部面のそれぞれにそれぞれにガイド手段を通して引き出された第1及び第2導入線のそれぞれが連結され外部の駆動信号が印加される第1及び第2電極パッドが分離形成された電極端子板をさらに含み、

前記第1及び第2ガイド手段は第1及び第2導入線の他端を第1及び第2電極パッドに固定させた状態で除去されることを特徴とする請求項3に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 5】 前記フレームは前記貫通孔と連結されるフレーム下部面にコイルから引き出された導入線が連結され外部の駆動信号が印加される第1及び第2電極パッドが分離形成された電極端子板をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 6】 前記振動板はボビンが取り付けられるネック部から外側端にコーン形状で延長されたボディと、前記ネック部の内側にドーム形状をなすダストキャップと、

前記ダストキャップの中心からボディの外側端まで一定な幅と同一な高さで連続的に突出され中・高音領域で振動板が分割共振することを抑制するためのリブと、前記ボディをフレームに支持するためのエッジで構成され、前記ボディ、ダストキャップ、リブ及びエッジは一体型で形成されることを特徴とする請求項1に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 7】 前記ボディ及びダストキャップと同一な形状をなしダストキャップの中央部に対応した孔を有して振動板の下部に取り付けられ振動板の非直線ゆがみを減少させるための補強用ボディをさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 8】 前記フレキシブルP C B基板は内側面に第1及び第2バンド形電極パターンと電気的に連結され永久磁石から発生された直流磁界の直線性を補償するための第3及び第4バンド形電極パターンをさらに含むことができることを特徴とする請求項6に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 9】 前記ヨークとフレームは磁路材質により一体型でなされることを特徴とする請求項1に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 10】 多数の音放出孔を具備し、前記フレームの下部に結合され異物が内部に流入されることを遮断するためのカバープレートをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の小型電気－音響変換器。

【請求項 11】 内部に円形凹溝が形成され、両側面に一定な垂直壁を除去するための第1及び第2垂直切開部を有するヨークと、

前記ヨークの凹溝に設置され非交番磁界を発生する永久磁石と、

前記永久磁石の上部面に装着され外周部とヨークの上端

部との間に磁気ギャップを形成するためのプレートと、駆動信号が印加されるとき、交番磁界を発生し、前記磁気ギャップに配置され永久磁石から発生された非交番磁界との相互作用により上下に変位されるようにボビンに巻き取られたコイルと、

前記ヨークを中央に位置設定した状態で外周部がヨークを囲み、内部に凹溝を形成するように外周部が直角で延長形成され、前記ヨークの切開部に対応した第1及び第2凹溝空間部に外部と連通する第1及び第2貫通孔が形成された円筒状のフレームと、

前記ボビンが支持され外周部が前記フレームの上端に支持されボビンが上下に変位されるとき、前記駆動信号に対応した音響が発生される振動板で構成され、前記第1及び第2切開部と第1及び第2凹溝空間部によりそれぞれ形成される第1及び第2空間は外部から駆動信号をコイルに印加するためにボビンに固定される第1及び第2フレキシブルワイヤーの第1及び第2連結部がボビンの上下振動時にヨーク及びフレームと接触されることが防止できる大きさで形成され、ボビンの上下振動幅が拡張されることを特徴とする小型電気一音響変換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は小型電気一音響変換器に関し、特にムービングコイル組立体が上下に充分に振動できるようにヨークの一部を切開すると共にエッジを柔らかい素材を使用することにより小型電子機器において超小型でハイパワー(Hi-power)、高効率の音響変換及び3一モード広帯域の周波数再生特性を有する小型電気一音響変換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的に、音響再生機はホーンスピーカと、コンポネントシステムのようなハイバイオーディオシステムに使用され一定な周波数帯域をカバーするウーファミッドレンジ及びツイターなどでなされるシステムスピーカと、一つのユニットで全周波数帯域をカバーする一般スピーカと、超小型キャムコダウォークマン(登録商標)などのような小型電子機器に使用される超軽量・超スリム形構造を有するマイクロスピーカと、移動通信端末機で使用されるレシーバと、一部が耳の中に挿入される構造を有するイヤホーンと、特定帯域の周波数のみを再生するブザーで分類される。

【0003】従来の一般スピーカは單一マグネットがヨークの内部に設置され、マグネットの上部にトッププレートが設置された磁気回路の磁気ギャップGにボイスコイルが巻き取られたボビンが位置している。また、ボビンの上部はそれぞれ外周部がフレームの上部と下部に固定され中心部が円形で穿孔された振動板とダンパーに固定され、振動板の中央部にボビンの孔を埋めるためのセンタキャップ(ダストキャップともいう)が結合された構造を有している。

【0004】しかし、携帯電話、キャムコーダ、ノートブックPC、超小型カセットなどに使用されるマイクロスピーカ(Micro speaker)(以下、“小型スピーカ”と称する)などはセットの小型化に対応して超小型でありますながら極薄型構造をなすことができるようダンパーを省略すると共にフレーム部分の高さを低めた動電形(electrodynamic type)構造を採用している。

【0005】このような動電形スピーカは図1に図示されたように凹溝構造のフレーム2の上端にプロテクタ1が覆われておりフレーム2の底背面に端子板9が一側に固定されており、フレーム底の中心部分に固定されたヨーク8とその内側に結合された永久磁石6及びプレート7が磁気回路を形成する。振動板3に固定されたムービングコイル5はヨーク8とプレート7との間の磁気ギャップGとの間に流动可能に配置されるようにフレーム2の中間段差部に振動板3のエッジが固定される。図1で10は通気孔であり、11は信号導入線である。

【0006】前記動電形小型スピーカは固定された磁気回路から発生される非交番(直流お磁束と上下流動可能なムービングコイル5から発生される交番(交流)回転磁束がフレミングの左手法則により互いに反応して発生される吸入及び反発力により振動板3とムービングコイル5が上／下に振動して駆動信号に対応した音響を発生させる構造である。

【0007】しかし、図1に図示されている前記動電形スピーカの場合、その大きさをキャムコーダ、ノートブックPC、小型カセット、情報通信携帯端末機などに適用するための超小型で制作する場合スピーカの構造上前記したポータブル電子機器が要求する低音及び高音領域の拡張再生が次のように不可能である。

【0008】例えば、図3のようにスピーカの上下高さが4mm、直徑20mmである場合はボビン4の長さは約2.3mm、直徑9.5mmで設定され、この場合ボビン4の全体長さはコイル5とフレキシブルワイヤー11との間の連結領域a、コイル巻き取り領域b、マージンcがそれぞれ0.9, 1.2, 0.2mmで割り当てられる。

【0009】ところが、直徑0.8mmフレキシブルワイヤー11がソルダリングによりコイル5と接合される場合コイル組立体15が上下で振動可能な振動幅dはフレキシブルワイヤー11とヨーク8の上端部との間の距離である0.3-0.4mm程度で設定される。

【0010】もしも、設定された振動幅d以上にコイル組立体15が振動をするようになる場合フレキシブルワイヤー11のソルダリング部分16がヨーク8の上端部接触していわゆるタッチ(touch)雑音が発生するようになり音響再生製品としての価値を失うようになる。

【0011】従って、従来にはボビン4の下端とヨーク8との底の間には最小限0.7mm以上の余裕(永久磁石6の高さにより増加が可能)があるにもかかわらず磁

気ギャップGが拡張されれば効率が落ちるようになり拡張が不可能で、これを活用できなかった。

【0012】このような振動可能な振動幅dは許容可能な入力を制限するしかなく、制限された振動幅dのために使用可能な磁石の大きさも制限され高出力／高効率を実現することが構造的に不可能であった。さらに、コイル組立体15の円滑な振動を抑制するために振動板3のエッジに柔らかい素材を使用できなかったためにエッジのスティフネスに比例するスピーカの低域共振周波数f0を低めることが困難であった。

【0013】さらに、外部からムービングコイル5に駆動信号を供給するためにフレキシブルワイヤー11を使用して図1ないし図3のように両端部を固い接着剤12、13で固定しフレキシブルワイヤー11の中間部分を柔らかい接着剤14を使用して振動板3に固定させているが、過入力印加時にはフレキシブルワイヤー11がこれを耐えられず断線が発生され得る。

【0014】参考として現在市販されているレシーバ製品は実質的な定格入力において、直径が20mm以下製品の定格入力は0.01Wないし0.1W程度であり、直径36mm製品の場合は0.2Wないし0.5W程度であり、直径50ないし57mm製品は0.5Wないし1W程度の電力を収容している。

【0015】しかし、小型スピーカは(Micro speaker)は現在最高品が直径20mmであるとき定格入力が0.2Wないし0.3Wであり、最大入力0.5W程度の電力を収容している。

【0016】このようにスピーカの大きさが小さくなることにより構造的に多くの制約がもたらされ一般的に低音共振周波数f0は高くなり、効率と出力は低くなる。

【0017】一方、従来の電気－音響変換理論及び構造でなされた電磁形スピーカはその実質的な応用において極狭い1または2KHzの単音信号のみを再生するブザーとしての機能のみを使用している実情である。

【0018】前記のような理由により今後ビデオ、オーディオ、事務処理の機能がすべて複合化された小型化個人情報処理端末機の実現のためには超小型でありながら広帯域の音響再生と大入力を収容することができ効率(SPL)が高い多機能が一つのユニットで統合されたスーパー級小型スピーカの出現が至急な課題になっている趨勢である。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的はコイル組立体が上下に充分に振動できるようにフレキシブルワイヤー11とコイルのソルダリング部分と対向したヨークの一部を切開すると共にエッジを柔らかい素材を使用することにより小型大きさの單一ユニットとして各種携帯電子機器のブザー、レシーバ及びマイクロスピーカのすべての音響再生機能をカバーできる3－モード広帯域周

波数再生機能を有する小型電気－音響変換器を提供することにある。

【0020】また、本発明の他の目的は超小型でコイル組立体が許容可能な振幅に影響を受けずに大入力収容が可能で高出力／高効率の音響再生がなされることができる小型電気－音響変換器を提供することにある。

【0021】また、本発明の他の目的は超小型で補強用ボディを一体で形成した振動板を使用して再生周波数全帯域にかけて平坦な周波数特性を有することができる小型電気－音響変換器を提供することにある。

【0022】さらに、本発明の他の目的はコイル組立体及びフレーム組立体の製造が簡単でコイルからPCBとの間の連結が簡単で過振動を充分に吸収できる構造を有する小型電気－音響変換器を提供することにある。

【0023】さらに、本発明の他の目的は上側にそれぞれコイルの両端部とフレキシブルワイヤーをソルダリングするための一対の電極バターンを有する長方形フレキシブルPCBを巻いてボビンとして使用した小型電気－音響変換器を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は内部に凹溝が形成され、少なくとも一側面に一定な垂直壁を除去するための垂直切開部を有するヨークと、前記ヨークの凹溝に設置され非交番磁界を発生する永久磁石と、前記永久磁石の上部面に装着され外周部とヨークの上端部との間に磁気ギャップを形成するためのプレートと、外部から第1及び第2導入線を通して電気的な駆動信号が印加されるとき、交番磁界を発生し、前記磁気ギャップに配置され永久磁石から発生された非交番磁界との相互作用により上下に変位されるようにボビンに巻き取られたコイルと、前記ヨークを中央に位置設定した状態で外周部がヨークを囲み、内部に凹溝を形成するように外周部が直角で延長形成され、前記ヨークの切開部に対応する凹溝空間部に外部と連通する貫通孔が形成された円筒状のフレームと、前記ボビンが支持され外周部が前記フレームの上端に支持されボビンが上下に変位されるとき、前記駆動信号に対応した音響が発生される振動板とを具備し、前記ヨークの切開部とフレームに形成される空間は前記ボビンでコイルと導入線の連結部が上下振動時に接触されることが防止できる大きさで形成され、ボビンの上下振動幅が拡張される。

【0025】ここで、前記ボビンが長方形状をなして上側に第1及び第2バンド形電極バターンが長さ方向に分離され形成され下側にコイル巻き取り用の接着剤コーティング領域が位置されたフレキシブルPCB基板を円筒状で成型してなされる場合、前記コイルの両端部が各電極バターンの隣接した一側端部で連結され、前記第1及び第2導入線が各電極バターンの他側端部に連結され、前記ヨークに形成された單一切開部は前記導入線と電極バターンの連結部に対向して形成される。

【0026】前記ボビンが長方形状をなして上側に第1及び第2バンド形電極パターンが長さ方向に分離され形成され、下側にコイル巻き取り用の接着剤コーティング領域が位置されたフレキシブルP C B基板を円筒状で成型してなされる場合、コイルの両端部が各電極パターンの一側端部で連結され、前記第1及び第2導入線がボビンの中心に対して各電極パターンの互いに対向した位置に連結され、前記ヨークに形成された第1及び第2切開部はそれぞれ前記導入線と電極パターンの第1及び第2連結部に対向して形成される。

【0027】また、前記フレキシブルP C B基板は内側面に第1及び第2バンド形電極パターンと電気的に連結され永久磁石から発生された直流磁界の直線性を補償するための第3及び第4バンド形電極パターンをさらに含むことができる。

【0028】さらに、前記フレームは前記コイルから各貫通孔を通して外部に引き出される第1及び第2導入線をジグザグ形態で成型するための第1及び第2ガイド手段と、前記貫通孔の両側のフレーム下部面のそれぞれにそれぞれにガイド手段を通して引き出された第1及び第2導入線のそれぞれが連結され外部の駆動信号が印加される第1及び第2電極パッドが分離形成された電極端子板をさらに含み、第1及び第2ガイド手段は第1及び第2導入線の他端を第1及び第2電極パッドに固定させた状態で除去される。

【0029】前記振動板はボビンが取り付けられるネック部から外側端にコーン形状で延長されたボディと、前記ネック部の内側にドーム形状をなすダストキャップと、前記ダストキャップの中心からボディの外側端まで一定な幅と同一な高さで連続的に突出され中・高音領域で振動板が分割共振することを抑制するためのリブと、前記ボディをフレームに支持するためのエッジで構成され、前記ボディ、ダストキャップ、リブ及びエッジは一体型で形成される。

【0030】前記振動板はさらにボディ及びダストキャップと同一な形状をなしダストキャップの中央部に対応した孔を有して振動板の下部に取り付けられ振動板の非直線ゆがみを減少させるための補強用ボディをさらに含むことができる。

【0031】また、前記振動板は分離型ボディとエッジで構成され得る。

【0032】一方、前記ヨークとフレームは磁路材質により一体型でなされることができる。

【0033】本発明の小型電気一音響変換器は多数の音放出孔を具備し、前記フレームの下部に結合され異物が内部に流入されることを遮断するためのカバーブレートを含むことが望ましい。

【0034】本発明の別の特徴によると、本発明は内部に円形凹溝が形成され、両側面に一定な垂直壁を除去するための第1及び第2垂直切開部を有するヨークと、前

記ヨークの凹溝に設置され非交番磁界を発生する永久磁石と、前記永久磁石の上部面に装着され外周部とヨークの上端部との間に磁気ギャップを形成するためのブレートと、駆動信号が印加されるとき、交番磁界を発生し、前記磁気ギャップに配置され永久磁石から発生された非交番磁界との相互作用により上下に変位されるようにボビンに巻き取られたコイルと、前記ヨークを中央に位置設定した状態で外周部がヨークを囲み、内部に凹溝を形成するように外周部が直角で延長形成され、前記ヨークの切開部に対応した第1及び第2凹溝空間部に外部と連通する第1及び第2貫通孔が形成された円筒状のフレームと、前記ボビンが支持され外周部が前記フレームの上端に支持されボビンが上下に変位されるとき、前記駆動信号に対応した音響が発生される振動板で構成され、前記第1及び第2切開部と第1及び第2凹溝空間部によりそれぞれ形成される第1及び第2空間は外部から駆動信号をコイルに印加するためにボビンに固定される第1及び第2フレキシブルワイヤーの第1及び第2連結部がボビンの上下振動時にヨーク及びフレームと接触されることが防止できる大きさで形成され、ボビンの上下振動幅が拡張されることを特徴とする小型電気一音響変換器を提供する。

【0035】前記した本発明は電気一音響変換器のうちで特に超小型／超薄型の製品に適合な構造を提供する。

【0036】本発明ではヨークのカッティングによりコイル組立体の充分な許容振動幅を確保できてエッジを柔らかい素材を使用することが可能であり、従って、低音共振周波数を低めてブザー、レシーバ及びマイクロスピーカのすべての機能が統合された広帯域範囲の音響再生能力を有するようになる。

【0037】また、本発明ではヨークのカッティングにより切開部を通してフレキシブルワイヤーを使用してコイルと電極端子板との間をすごく簡単に連結することができ断線の問題を解決しながら、高い耐入力を収容して高出力／高効率の特性を有する新しいスピーカ構造を提供する。

【0038】従って、本発明はビデオ、オーディオ、事務処理の機能がすべて複合化された個人情報処理端末機の実現をなすことができる。

【0039】以上のような本発明の目的と別の特徴及び長所などは次ぎに参照する本発明のいくつかの好適な実施形態に対する以下の説明から明確になるであろう。

【0040】

【発明の実施の形態】以下に本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0041】A. 第1実施形態の構成

添付された図4は本発明の第1実施形態による小型スピーカの斜視図であり、図5は第1実施形態に使用されるボビン組立体を示す斜視図であり、図6は図5に使用されるボビンの平面図であり、図9及び図10は本発明に

使用されるヨークの上端部形状を示すヨークの断面図である。

【0042】まず、図4、図5及び図6を参考すると、本発明の第1実施形態による小型スピーカ100は図12に図示された第2実施形態の断面図と類似な断面構造をなすためにスピーカ100の内部構造に対してはこれを参考して説明する。

【0043】第1実施形態のフレーム20は円筒状で内部に凹溝構造をなして内側壁に振動板34のエッジ43を固定するための段差部20bを有する。フレーム20の前面（上部面）は開口された状態であり、底20aには振動板(diaphragm)の円滑な振動のために多数の通気孔31が左右側に配列されている。

【0044】フレーム20の底20aの中央にはカップ形ヨーク21がインサートモルディング方法で一体で成型されており、底20aの底面一側には一対の電極パターン33a, 33bが分離形成されたPCB28が一体で形成されている。

【0045】前記ヨーク21の一側は図4のように部分的に切開され図5のボビン24に形成されたコイル32とフレキシブルワイヤー27のソルダリング部分が上下に振動してもヨーク21と接触してタッチ現象が発生しないように除去された構造をなしている。

【0046】前記した第1実施形態でヨーク21は一側に一つの切開部22が形成されている非対称構造であるが、図7のようにヨーク210aの両側辺に一対の切開部22a, 22bが直線形態でカッティングされるか、図8のようにヨーク210の両側辺に一対の切開部22c, 22dができる限り切開面積を最小限にしながら磁束密度を増加するように曲線形態でカッティングされた対称構造を採用することも可能である（第2実施形態参照）。

【0047】また、ヨーク21の上端部は図9及び図10のように平面構造または内側に段差になった構造を使用することができ、上端外周部に形成されたガイド21aはインサートモルディングでフレーム20を射出するときヨーク21が揺れることを防止する役割をし、ヨーク21の凹溝中央には通気孔23が形成されている。

【0048】前記ヨーク21の凹溝内部にはディスク形永久磁石26が装着されており、永久磁石26の上部には磁石の磁束力を磁気ギャップGに集中させ変換効率を向上させるためのディスク形プレート25が固定されている。前記ヨーク21とプレート25は磁路形成材質でなされる（図7参照）。

【0049】一方、前記磁気ギャップGには外周部にボイスコイル32が巻き取られたボビン24が位置されるようにボビン24の上端部が振動板34のネック部41に固定されている（図23及び図24参照）。

【0050】前記ボビン24は図5及び図6に図示されているように基板24aの上端部に互いに分離された一

対の導電体（例えば、銅箔）電極パターン24b, 24cが形成されそれの下側に巻き取られたコイル32が基板24aに接触された状態を維持させるための接着剤コーティング領域24dが形成されたフレキシブルPCB基板24aを円筒状で成型した後ボビン24の接着剤コーティング領域24dの外周部にコイル32を巻き取る。

【0051】その後、コイル32の両側端部をそれぞれ電極パターン24b, 24cの一側パッドにソルダリングまたは溶接により固定させ、固定部の上側に保護用モルディング処理を行い、一対のフレキシブルワイヤー27は前記電極パターン24b, 24cの他側パッドに同一な方法で固定させる。

【0052】従って、コイル32とフレキシブルワイヤー27の連結と固定が単純な方法で実行されることができる。しかし、この場合はフレキシブルワイヤー27が取り付けられた反対側電極パターンの一側パッドにはバランスウェイトを付加してボビン24の重さ中心が軸に位置されるようにすることができる。

【0053】本発明では前記したフレキシブルワイヤーを使用する代わりにコイル32の残余線を使用してコイル32とPCB28の電極パターン33a, 33bとの間を連結することも可能である。

【0054】前記したコイル32の材料はSV(Super Voice)ワイヤー、PE、TEのように高耐熱性製品を使用することが望ましく、フレキシブルPCB基板24aはポリエチレンイミド(PEI)、ポリイミド(PI)、キャプトン(CAPTON)のように高耐熱性高分子素材でなされた製品を使用することができる。

【0055】この場合、振動板34は円形状のボディ42と前記ボディ42をフレーム20の段差部に支持させるためのダウンロール形(down roll type)エッジ43が一体で形成された構造に補強用ボディ44が下部面に取り付けられ高音領域で分割振動を防止できる構造を採用するか（以後に詳細に説明する）、または一般的なボディとエッジでなされた振動板を使用することができる。

【0056】分離型である場合ボディ42で使用可能な材料は高分子素材であるポリエチレン(PE)、PET、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンイミド(PEI)、ポリイミド(PI)、キャプトン(CAPTON)、または逆磁性、半磁性系列の金属素材であるチタン(Ti)、アルミニウム(Al)、ジュラルミン、ステンレス、黄銅、燐青銅が使用できる。

【0057】エッジ43の断面形状は前記したダウンロール形以外にもアップロール形、平面形ウェーブ形であり得るし、また、前記エッジは緩衝作用をするガスケット一体形であり得るし、その材料はシリコン、高分子系樹脂、繊維、ゴムなどであり得る。

【0058】この場合、前記振動板34のボディ42とエッジ43は前記した例のように別途に制作して結合さ

れることもでき、一体型で制作でき得る。

【0059】さらに、前記エッジ43を固定させるためのラバまたはEVA素材のガスケット35をさらに使用することもできる。

【0060】一方、本発明においてはコイル32の両端部に連結された一対のフレキシブルワイヤー27が従来(図1)のように振動板に沿ってフレームの外部に排出されることではなくボビン24から下方向に引き出され、ヨーク21の切開部22を通してPCB28の一対の電極パターン33a, 33bに固定される。

【0061】前記した構造を有する第1実施形態はコイル32から引き出される一対のフレキシブルワイヤー27がヨーク21の切開部22を通して外部に引き出されるために、その結果従来のようにフレキシブルワイヤー27がボビン24の電極パターン24b, 24cにソルダリングされた部分がヨーク21の上端部と接触して発生されるタッチ現象が発生しなくなる。

【0062】従って、コイル組立体320のボビン24はヨーク21の下端まで上下に振動できるようになり、許容可能な振動幅が大きく増加するようになる。さらに、本発明ではタッチ現象を心配する必要がないために磁気回路の磁気力を増強させる磁石26の大きさ、特に厚さを増やすことが可能になるために、これによりコイル組立体320の振動幅はさらに増加できるようになる。

【0063】前記結果本発明の振動幅は1.5mm、磁石26の厚さを増加させる場合は最大2mm程度まで確保可能になる。このような振動幅はスピーカコイル32に対し許容入力の増加が可能で直径20mm級で公称パワーを1.5-2W再生することが可能になる。

【0064】本発明でヨーク21の切開により効率の低下が発生するが、本発明では磁気回路を大きく増加させることができ、むしろヨークの切開による効率の低下より効率の上昇を図ることができる。

【0065】さらに、本発明では振動幅が増加できるために振動板34のエッジ43に柔らかい素材を使用することが可能になる。一般的に、スピーカの低域共振周波数f0は下記の(1)式から分かるようにエッジの柔らかさ(compliance)の逆数であるスティフネス(stiffness)に正比例するために本発明の低域共振周波数f0は低くなる。すなわち、再生帯域幅が増加するようになる。

【0066】B. 第2実施形態

図11ないし図16を参照すると、第2実施形態は前記した第1実施形態のヨークが非対称形状の単一のヨーク切開構造を有していることに反して両側に対称である切開構造を有している点が最も大きい差異点である。

【0067】第2実施形態のヨーク210は図17ないし図19に図示されているように両側に対称である一対の切開部22a, 22bを有しており、上端外周部にガイド21aが形成された構造を有する。

【0068】第2実施形態に使用されるコイル組立体322はヨーク210の切開部22a, 22bが両側に位置しているために図22に図示されているように、第1実施形態のボビンとの差異点はボビン24の電極パターン24b, 24cにフレキシブルワイヤー27を固定させるための固定パッド24e, 24fが第1実施形態のように一側に集中していることではなくコイル32を巻き取るために円筒状で形成するとき、互いに反対側に位置するように電極パターン24b, 24cの中間に形成されている点である。

【0069】第1実施形態110と同一の方式でコイル組立体322を制作すると図21のように得られ、この場合一対のフレキシブルワイヤー27a, 27bは互いに向かい合う位置に配置された固定パッド24e, 24fにそれぞれソルダリングまたは溶接されるために別途のバラスウェイトは必要でなくなる。

【0070】一方、第2実施形態でヨーク210と共にインサートモルディングされるPCB28aは図20に図示されているようにヨークの切開部22a, 22bとコイル組立体322のフレキシブルワイヤー27a, 27bがボビン24の両側に対称で形成されているためにこれに対応できる一対の半円型電極パターン330, 332が環円状の基板280に分離され形成されている。

【0071】また、フレキシブルワイヤー27a, 27bが連結される基板280の両側にはタッチ形状を防ぐための配慮として凹溝282, 284が形成されており、凹溝282, 284の一側にはインサートモルディングのためにヨーク210と結合されるときヨーク210が回転されることを防止するための回転防止突起286, 288が突出している。

【0072】ヨーク210とPCB28aを収容するようにインサートモルディング方法で一体で形成されたフレーム20が図11に図示されている。図11でヨーク210の両側切開部22a, 22bにより形成される貫通空間部310, 312にはそれぞれ高低に差異を置いてフレーム200から延長された一対のワイヤーガイド201-204が水平状態で伸びている。

【0073】第2実施形態でコイル組立体322から引き出されたフレキシブルワイヤー27a, 27bは図13のようにそれぞれ貫通空間部310, 312のワイヤーガイド201, 202との間を‘S’字形状で通過して先端部がPCB28aの電極パターン330にソルダリング固定される。その後、ワイヤーガイド201-204を切断して除去するとフレキシブルワイヤー27a, 27bはコイル組立体322が上下に振動するとき充分な長さを有してコイル32とPCB28aの電極パターン330, 332を連結するようになる。

【0074】第2実施形態で外部から、たとえば、スピーカが使用されるセットのメインPCBから印加される

サウンド出力は図15の一側片に露出された電極パターン330, 332に電極パターン334, 336が連結され供給される。

【0075】その結果、従来のような過入力によりボビン、振動板34が上下にどのような振動をしても断線が発生せずに弾性力を有して伸縮的に対応をするようになる。従って、従来にはこのような断線の発生のために許容入力を制限したが、本発明では前記した理由でこのような制約を少なく受けるために高い耐入力を収容して高出力特性を有するようになる。

【0076】また、本発明の第1及び第2実施形態ではヨーク21, 210に切開部が形成されるために外部からスピーカ内部に埃または異物が侵入することを防止するために図25及び図26に図示されたカバープレート37が下側に結合される。

【0077】カバープレート37は一側に電極端子334, 336が引き出されることができ凹溝37aが形成され、多数の音放出穴37bが貫通形成される。

【0078】一方、第1及び第2実施形態に共通的に使用される本発明の振動板は図23に平面図が図示され、その断面図が図24に図示されている。

【0079】図示された実施形態で振動板34はエッジ43、該エッジ43とネック41との間にボディ42及びネック41の内側のダストキャップ46が一体型でなされ、ボディ42とダストキャップ46との間には円周方向に沿って分割共振防止用の十字型リブ47が中央を中心に一体で形成されており、これらは望ましくは復元力が優秀な高分子系列のフィルム素材を使用して制作できる。

【0080】また、振動板34の下部には望ましくは非直線ゆがみ(nonlinear distortion)を低減させるためにA1, Ti、ジュラルミン、パルプ、高分子材料などの固くて軽い素材で制作され、前記振動板34のエッジを除いたものと同一の形状で成形されダストキャップ44aを有する振動板補強用ボディ44が取り付けられている。

【0081】振動板34のボディ42は図24のようにコーン形状(cone type)をなしており、ダストキャップ46はドーム形状(dome type)をなしており、十字型リブ47はダウンロール型エッジ43で振動板の中心を通過して向かい合うエッジ43の部分まで同一な平面レベルをなして一定な幅を有してボディ42の部分より突出

$$f_0 = \frac{1}{2a} \sqrt{\frac{s_0}{m_0}} \quad (\text{Hz})$$

【0091】ここで、 s_0 はスピーカからエッジ43の柔らかさの逆数であるスティフネスであり、数値が少ないほど柔軟であることを示し、 m_0 はコイル32の重さ+エッジ43の1/2重さ+ボディ42, 44の重さ+空気の反作用による付加質量($8/3 \times 1.23 \times a^3$)

された形状をなしている。

【0082】また、一体型振動板と振動板補強用のボディ44のネック部41(すなわち、ボディ42とキャップ46の境界部)にはコイル32が巻き取られたボビン24が結合され固定される。

【0083】前記した振動板は十字型リブ47が補強されることにより振動板34の上下振動時にボディ42全体の機械的屈曲現象を極小化できるようになる。その結果、低音領域ではピストン静振動を実現することができ、中・高音領域では分割共振を抑制することができる。

【0084】前記した振動板を具備した本発明のスピーカは再生可能な周波数全帯域にかけて一定な、すなわち、平坦な周波数特性を有するように再現することができるになり、分割共振抑制により2次高調波(harmonic)成分を大きく減少させることができれば明瞭な音の再現が可能になる。

【0085】前記した実施形態は振動板補強用のボディ44が取り付けられた例を示したが、振動板補強用のボディ44なしで振動板34を一体型で構成することも可能である。

【0086】前記した第2実施形態は基本的に第1実施形態と類似なヨーク及びコイル組立体の構造を有しており、低域共振周波数 f_0 の拡張、許容入力の増加による高出力特性を示す。

【0087】以下に、本発明の第1及び第2実施形態に対する作動原理及び作用をさらに詳細に説明すると次のようである。

【0088】C. 高効率電気-音響変換原理及び広帯域再生構造

本発明の小型スピーカはコイル組立体320, 322が制限なく入力信号によって充分な振動をすることができ磁石24の大きさを増加させることができスピーカの変換効率(SPL)が従来に比べて向上され得る。

【0089】さらに、第1及び第2実施形態は下記の(1)式のように決定されるスピーカの低音共振周波数 f_0 でスティフネス s_0 が小さくなり、これにより低くなるために、その結果スピーカの再生音域が拡張される。

【0090】

【数1】

(1)

(Kg)で表現される振動計の等価質量である。ここで、 a は振動板34の半径である。

【0092】また、前記振動板34はネック41部分の半定角 θ が大きく弾性率(ヤング率) E の調節によりこれに比例する高音共振領域を拡張することができ、本発

明のスピーカは実質的な再生音域の拡張を達成することができる。

【0093】従って、本発明スピーカの低音共振周波数は f_0 は低くなり、高音共振周波数 f_h は増加するようになり、低音及び高音の拡張を図ることができる。

【0094】前記した構造を有する本発明のスピーカユニットを直径20mm×高さ4.1mmで具現した場合自由音長(free field)で測定した再生周波数帯域が200Hzないし16KHzを満足するものとして確認された。

【0095】従って、周波数特性をみると、本発明のスピーカはマイクロスピーカ、レシーバ及びブザーに要求されるすべての周波数特性を有している。

【0096】D. 2次及び3次高調波ディストーション(harmonic distortion)の減少

一般的にスピーカには再生周波数が上がることにより振動板の左右が偏振動または分割振動が発生して振動計の非直線ゆがみが発生する。

【0097】このような現象は再生音の清いか濁っているかを決定する2次高調波ディストーションに影響を及ぼすために可能であれば低めることが望ましい。

【0098】しかし、本発明では十字形リブ47及び振動板補強用ボディ44により振動板の均衡がとれるために前記した2次高調波ディストーションが減少して再生音が清らかになる。

【0099】一方、永久磁石の直流磁束がコイルの回転磁界より相対的に小さい場合、プレートからヨークに流れる直流磁束の直線性がゆがむ現象が発生し、このような現象は原音の再生時に音色に影響を及ぼす3次高調波ディストーションを発生する。

【0100】本発明においても図27及び図28に図示されているようにボビン240を形成するフレキシブルPCB基板24aが両面基板でなされ、外側面は第1及び第2実施形態のボビン24と同一な構造をなすが、内側面に図28に図示されているような直流磁束集束用導電パターン242, 244が形成され、導電パターン242, 244がそれぞれ多数のスルーホール246を通して電極パターン24b, 24cと電気的に連結されている。

【0101】このようにボビン240の内側面に導電パターン242, 244が形成された状態でコイル組立体を制作してスピーカを組み立てる場合、コイル32に印加される電流に比べて回転磁界が増加すると、導電パターン242, 244がこれに比例してプレート25からヨーク21, 210に流れる永久磁石24の直流磁束を集めさせコイル32の回転磁界より相対的に小さくなる現象を補償する。

【0102】その結果、プレートからヨークに流れる直流磁束の直線性がゆがむ現象が抑制され、従来に比べて3次高調波ディストーションを減らすことができるため

に原音色にさらに近接された再生がなされる。

【0103】E. コイルの断線防止及び大入力収容構造
本発明の小型スピーカではコイル32から引き出されたフレキシブルワイヤー27, 27a, 27bが振動板のボディに固定されずに、その代わりにコイル32の上下振動に充分な程度の長さを有してジグザグ形状で貫通空間部310, 312を通してPCB28, 28aに固定され、ヨーク21, 210の切開によりコイル組立体が充分な振動幅を有して振動することが可能である。

【0104】従って、コイル32の断線を防止することができ、断線とタッチ形状による許容入力の制約を受けないために高い耐入力を収容して高出力特性を有するようになる。

【0105】その結果、本発明は直径20mm級の超小型スピーカでも定格入力2Wの大入力収容が可能になった。

【0106】F. 第3実施形態

図29及び図30には本発明による第3実施形態が図示されている。第3実施形態で第1実施形態及び第2実施形態と同一な部分は同一な部材番号を与えて、これに対しては詳細な説明を省略し差異点のみに対して説明する。

【0107】図示されているように、第3実施形態の小型スピーカは第1及び第2実施形態とは異なりヨーク部分51とフレーム部分52が單一で統合された一体型ヨーク/フレーム50で構成され、強磁性磁路材質を冷間または熱間圧延または短調方法で一体で成型される。

【0108】その後、第2実施形態のようにヨーク部分51に両側に対称である切開部53a, 53bを形成し、フレーム部分52の下部面にPCB28aが結合された構造を有する。コイル組立体と振動板34は前記第2実施形態と同一な構造を有する。

【0109】従って、コイル組立体322からPCB28aとの連結は第2実施形態と同一な方式でなされる。もちろん、第3実施形態でヨーク部分に第1実施形態のように一側に切開部を形成した構造を採用することも可能である。

【0110】前記した第3実施形態は第1及び第2実施形態と類似な構造を具備しており、第1実施形態と類似な効果を現す。

【0111】前記した実施形態はスピーカユニットが全体的に軽薄短小の形状を有するようにフレームが設計されたが、大型サイズに大出力及び高い変換効率を有することに応用されることももちろん可能である。

【0112】本発明において最も基本になる発明の思想はヨークの側面にコイル組立体の振動幅を増加させタッチ現象を防止できるようにすることまたは一対の切開部を形成した点と、フレキシブルPCB基板を使用してボビンを形成した点と、原音再生能力を向上させた振動板を採用した構造を提案するものであり、このような技術

思想はどのような種類の電気一音声変換器にも適用可能である。

【0113】以上、本発明を実施形態によって詳細に説明したが、本発明は実施形態によって限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できるであろう。

【0114】

【発明の効果】本発明によれば、ヨークとフレーム構造の変更により極小型サイズで大入力／大出力、高効率、3-モードの広帯域再生が可能な小型スピーカーを提供することができる。

【0115】また、マイクロスピーカー、レシーバ及びブザーを別途に具備せずに、単一のユニットで代替が可能で音響再生のためにセットに実装される全体的な部品数を減らすことができ、より向上された音響再現能力を保有した先端携帯用の電子製品の開発が可能になる。

【0116】また、長方形フレキシブルPCBを巻いてボビンで使用することができ、製造が簡単な電気一音響変換器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の動電形スピーカの断面図である。

【図2】図1のコイル線の固定構造を示す振動板の背面図である。

【図3】図1のボビンに対する拡大図である。

【図4】本発明の第1実施形態による小型スピーカの斜視図である。

【図5】第1実施形態に使用されるボビン組立体を示す斜視図である。

【図6】図5に使用されるボビンの平面図である。

【図7】本発明に使用されるヨークのカッティング方法を示す平面図である。

【図8】本発明に使用されるヨークのカッティング方法を示す平面図である。

【図9】本発明に使用されるヨークの上端部形状を示すヨークの断面図である。

【図10】本発明に使用されるヨークの上端部形状を示すヨークの断面図である。

【図11】本発明の第2実施形態による小型スピーカの振動板を除去した状態の平面図である。

【図12】図11のXII-XII線の断面図である。

【図13】図11のXIII-XIII線の断面図である。

【図14】図11のXIV-XIV線の断面図である。

【図15】図11の底面図である。

【図16】図11の側面図である。

【図17】第2実施形態に使用されるヨークの平面図である。

【図18】第2実施形態に使用されるヨークの側面図である。

【図19】図17のXIX-XIX線の断面図である。

【図20】第2実施形態に使用されるPCBの平面図である。

【図21】第2実施形態に使用されるボビン組立体を示す斜視図である。

【図22】図21に使用されるボビンの平面図である。

【図23】第1及び第2実施形態に使用される振動板の平面図である。

【図24】図23のXXIV-XXIV線の断面図である。

【図25】第1及び第2実施形態に使用されるカバープレートの平面図である。

【図26】第1及び第2実施形態に使用されるカバープレートの側面図である。

【図27】本発明のボビンに使用されるまた別のフレキシブルPCB基板の平面図である。

【図28】図27の底面図である。

【図29】本発明の第3実施形態による小型スピーカの平面図である。

【図30】図29のXXX-XXX線の断面図である。

【符号の説明】

20、200 フレーム

20a 底

20b 段差部

21、210, 210a ヨーク

21a ガイド

22、22a, 22b 切開部

23、31 通気孔

24、240 ボビン

24a フレキシブルPCB基板

24b, 24c 電極パターン

24d 接着剤コーティング領域

24e, 24f 固定パッド

25 プレート

26 永久磁石

27、27a, 27b フレキシブルワイヤー

28、28a PCB

32 コイル

33a, 33b, 330, 332 電極パターン

34 振動板

35 ガスケット

37 カバープレート

37 凹溝

37b 音放出孔

41 ネック部

42 ボディ

43 エッジ

44 補強用ボディ

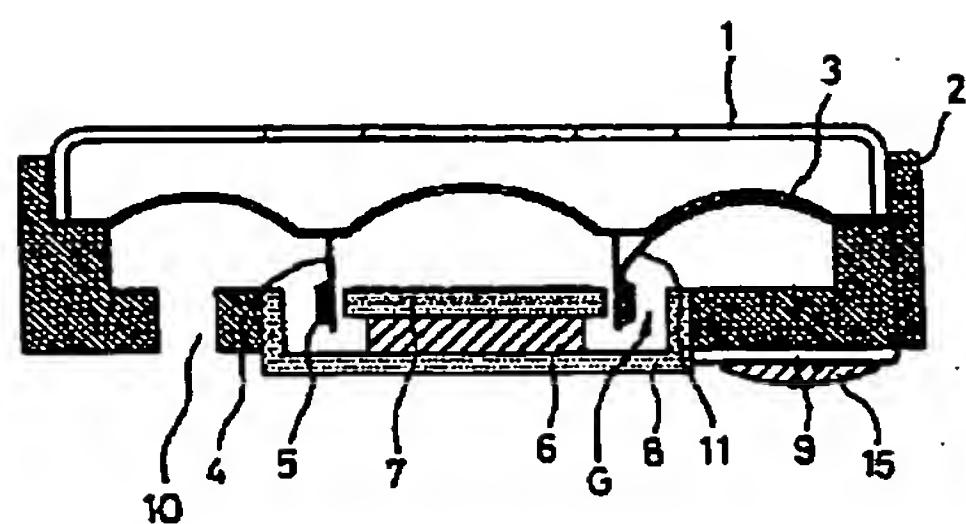
46 ダストギャップ

47 補強リブ

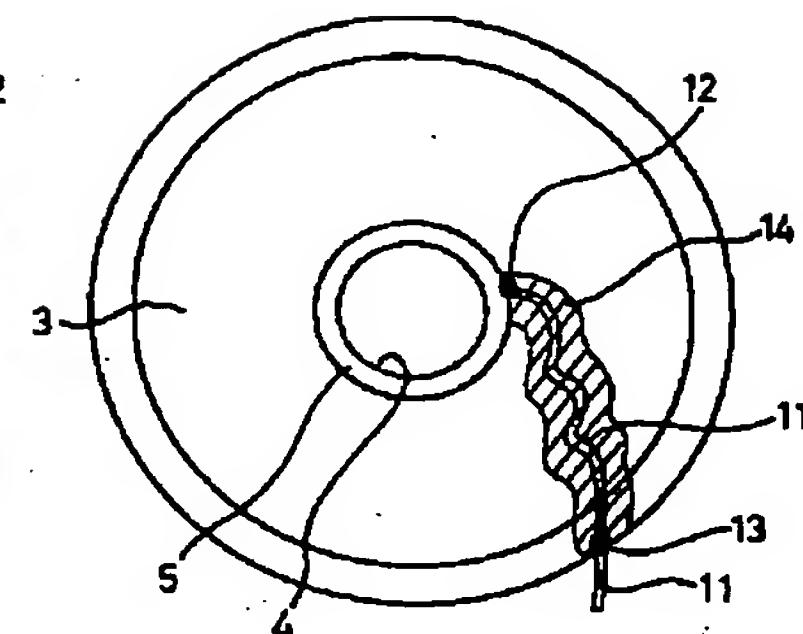
51 ヨーク部分
 52 フレーム部分
 201-204 ワイヤーガイド
 242、244 導電バターン
 280 基板

282、284 凹溝
 286、288 突起
 320、322 コイル組立体
 334、336 電極端子

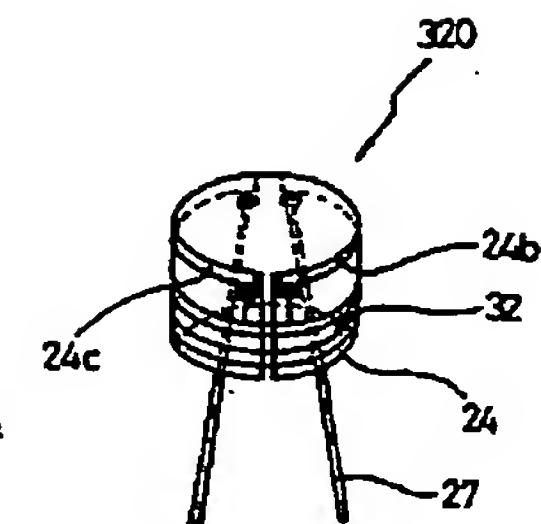
【図1】



【図2】

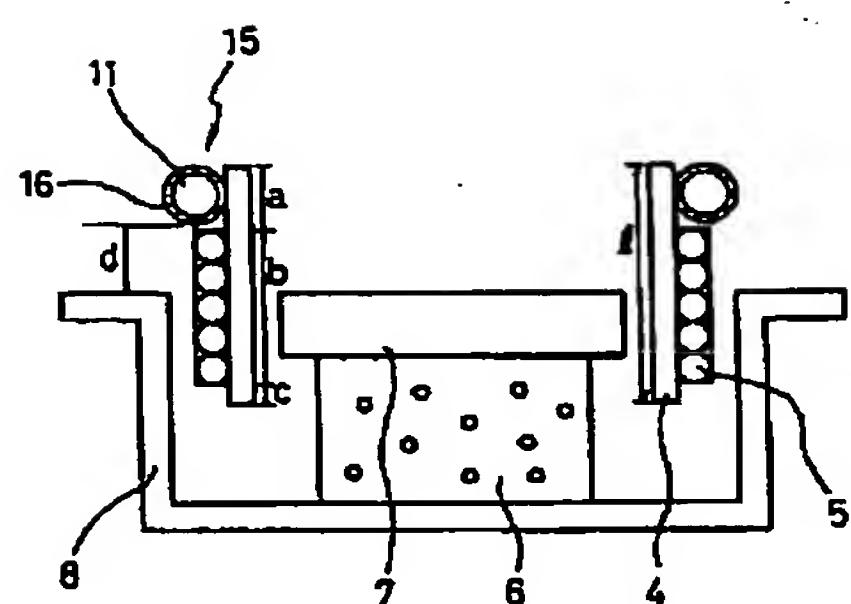


【図5】

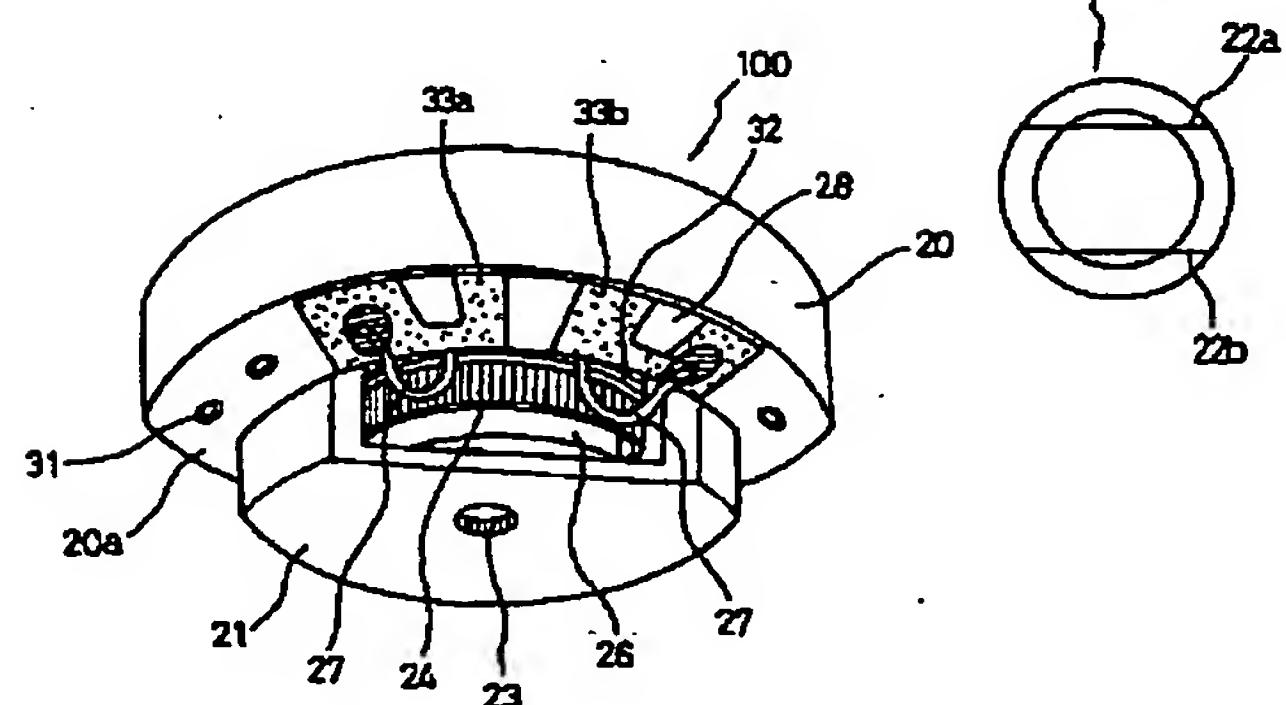


【図7】

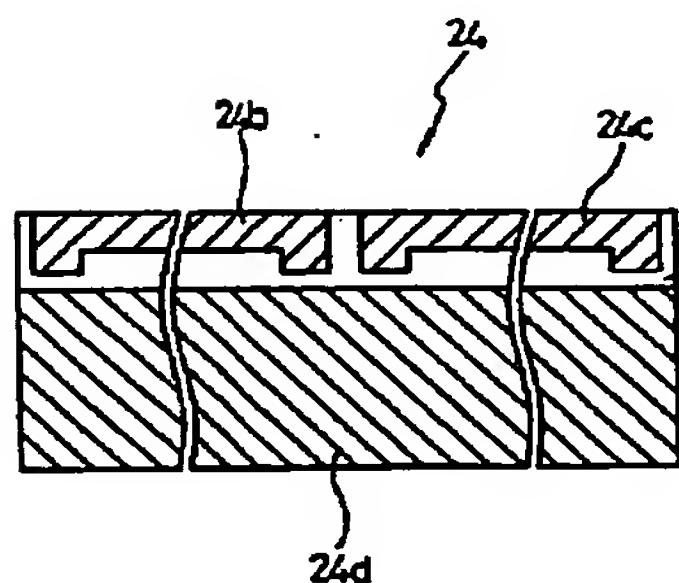
【図3】



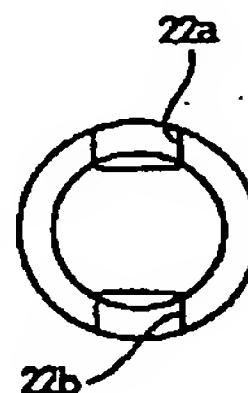
【図4】



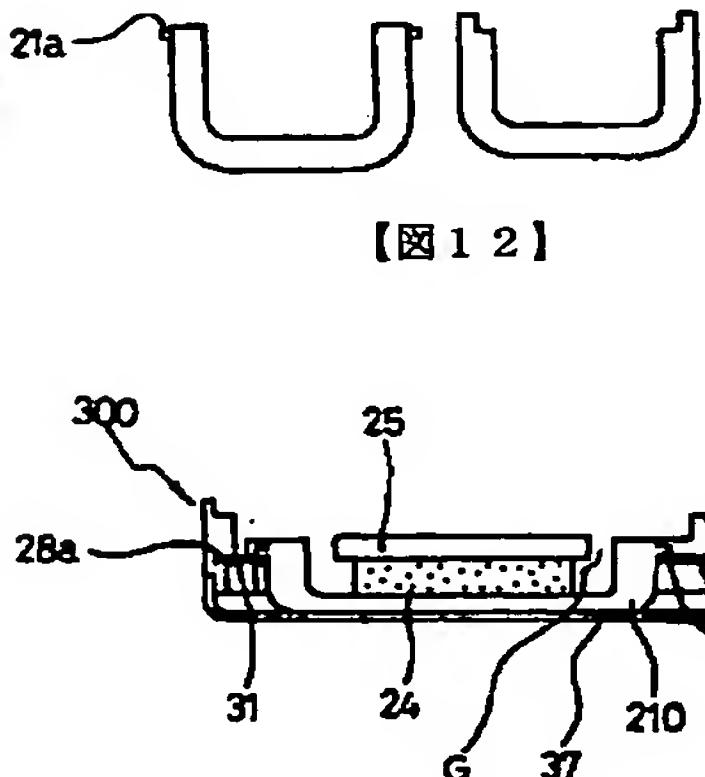
【図6】



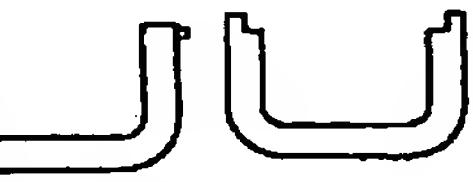
【図8】



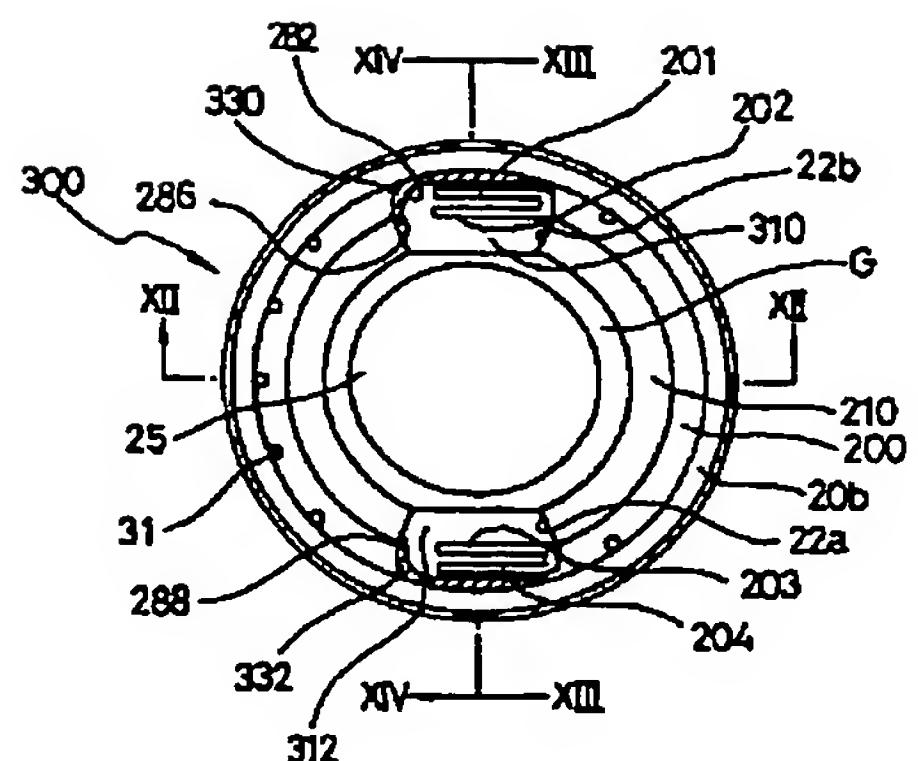
【図9】



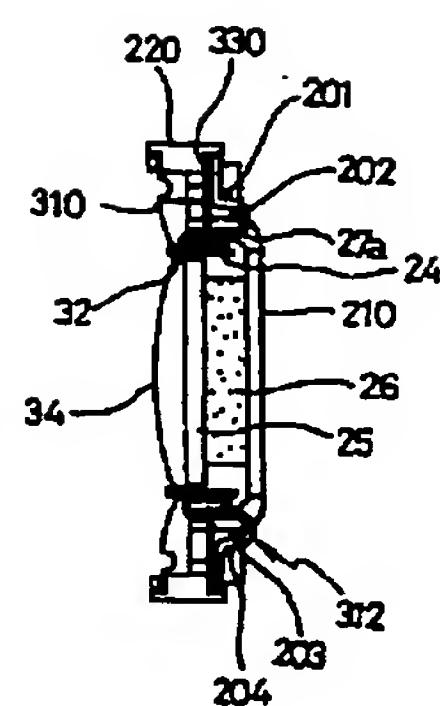
【図12】



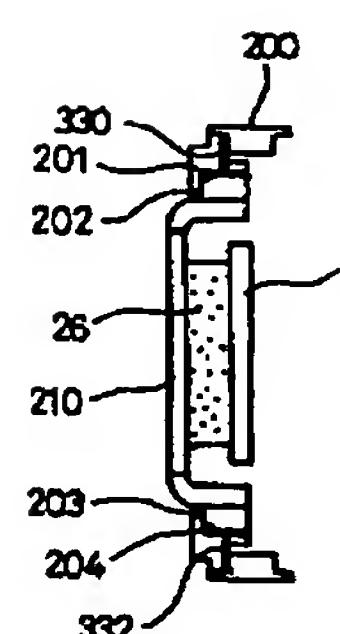
【図11】



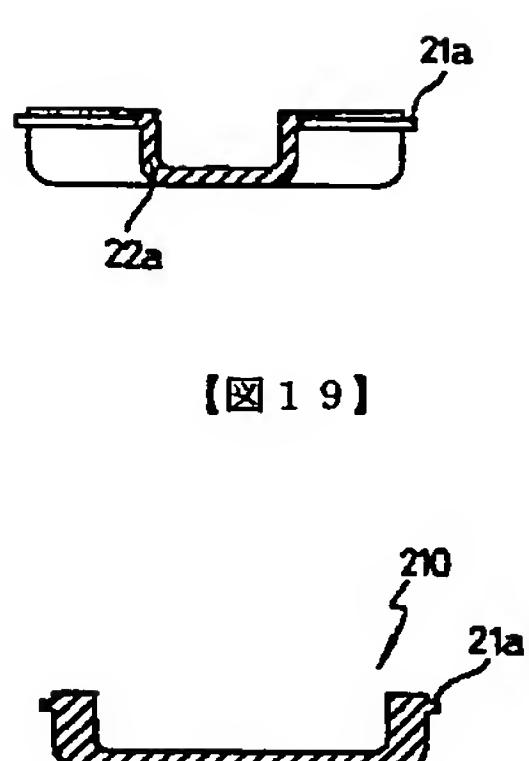
【図13】



【図14】

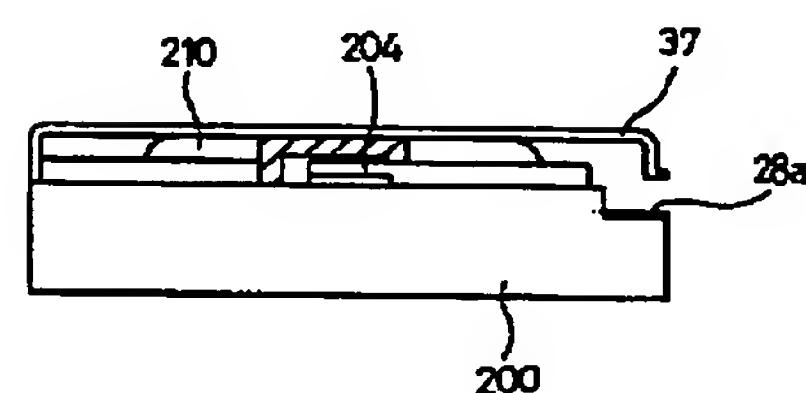
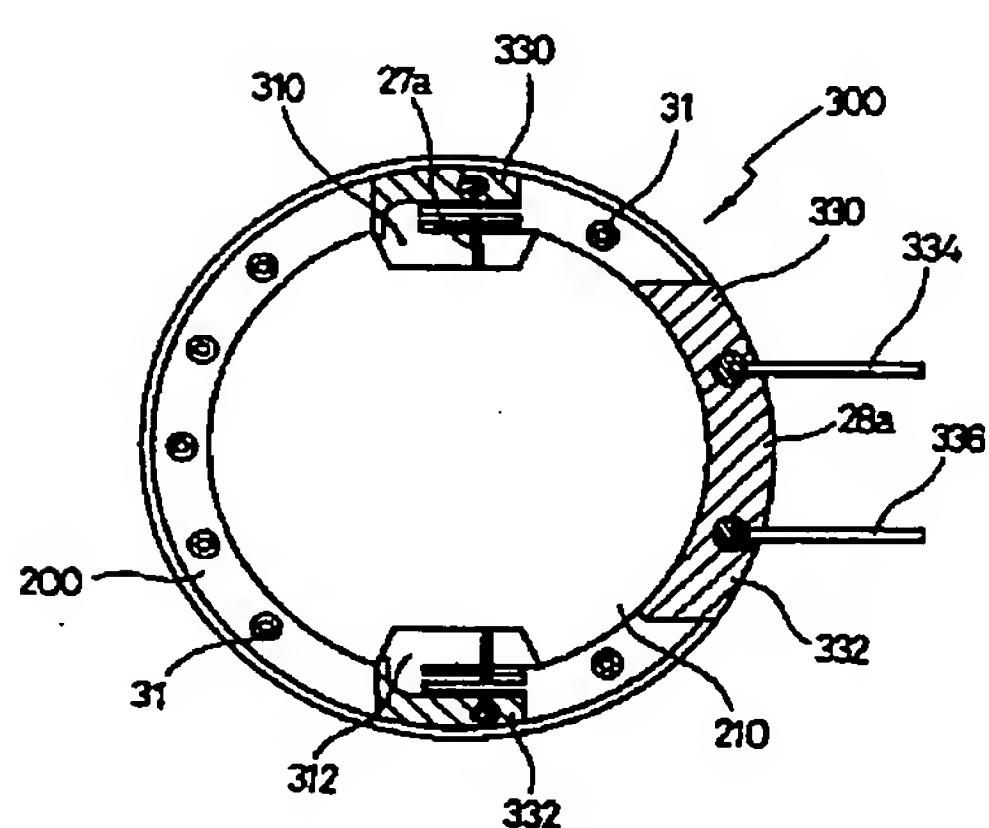


【図18】



【図16】

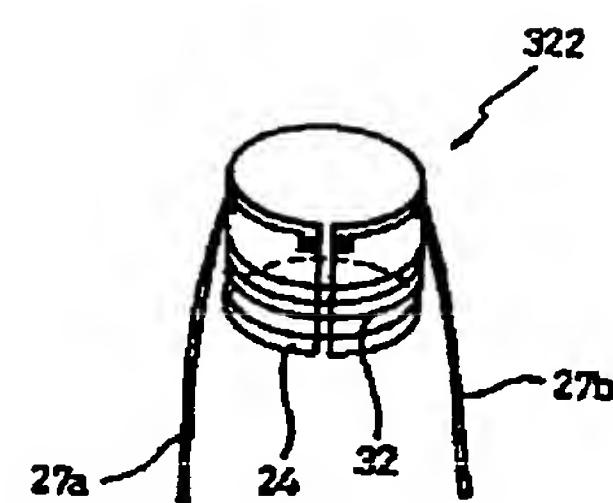
【図15】



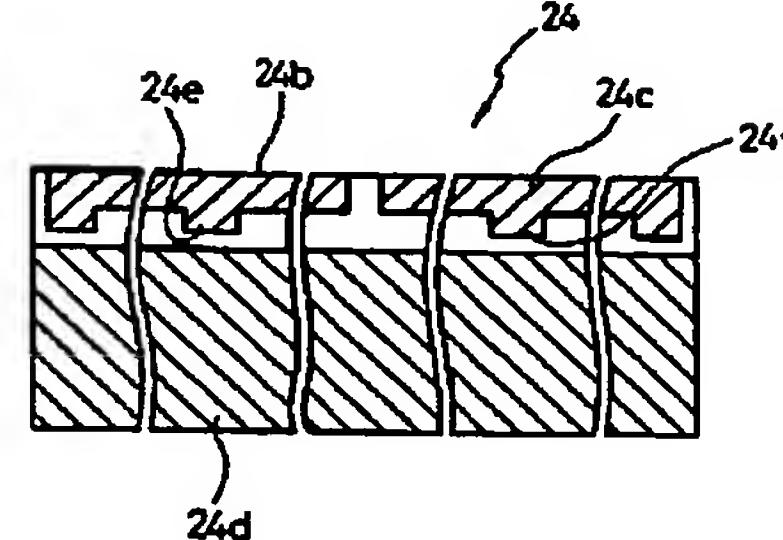
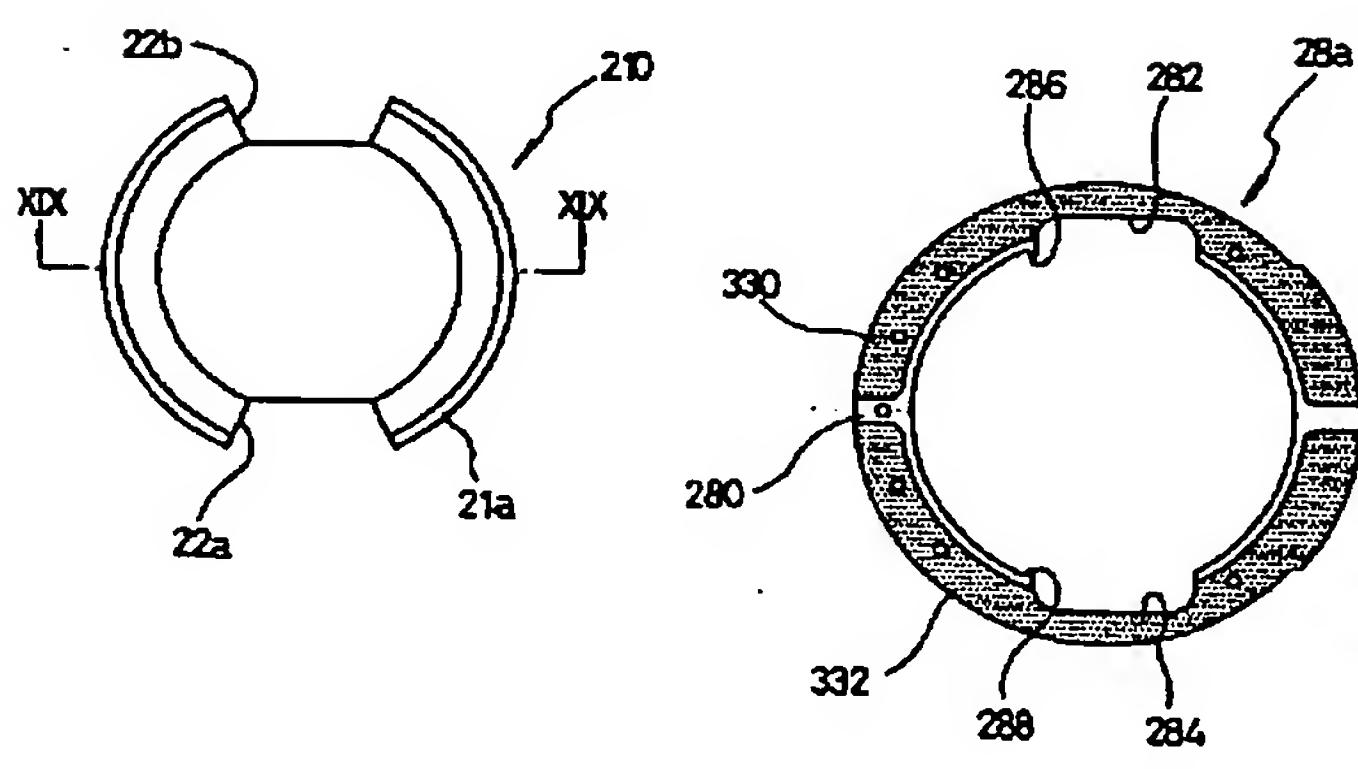
【図21】

【図17】

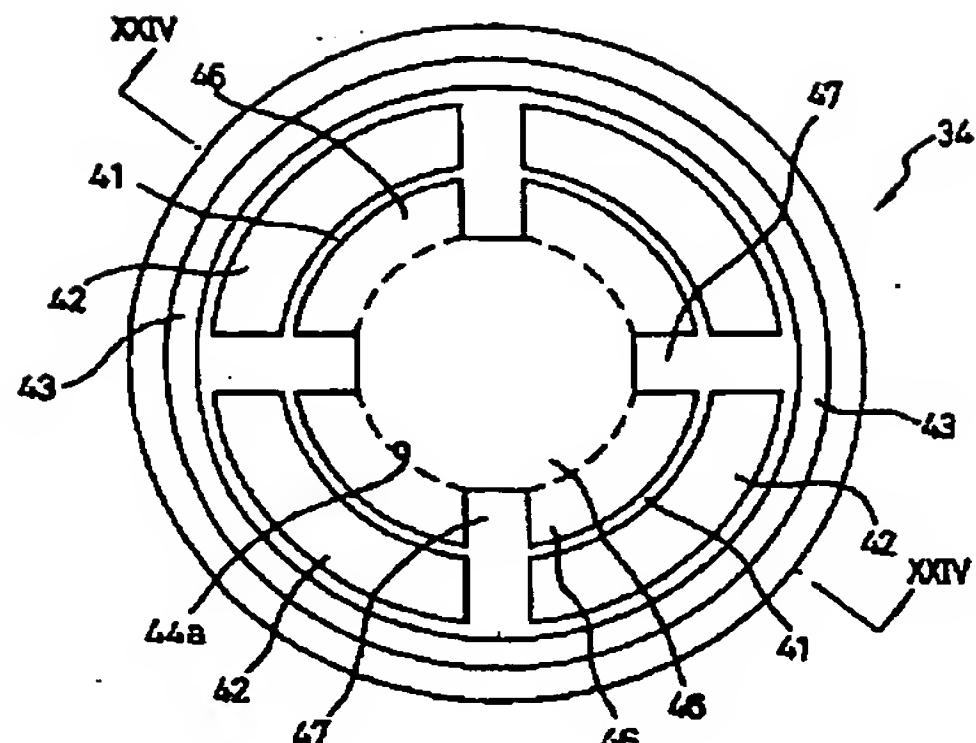
【図20】



【図22】

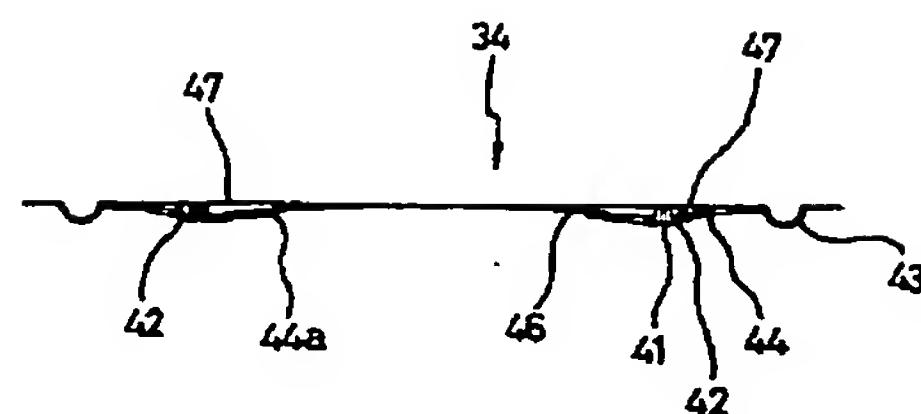


【図23】

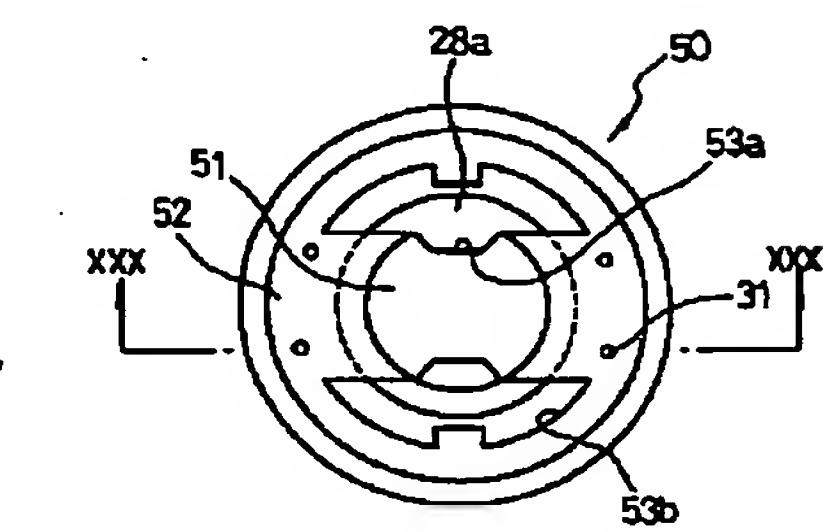


【図25】

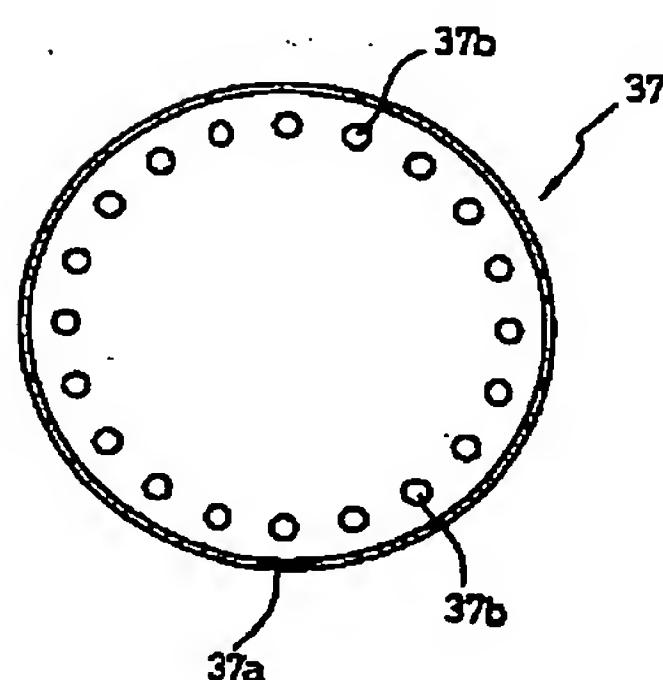
【図24】



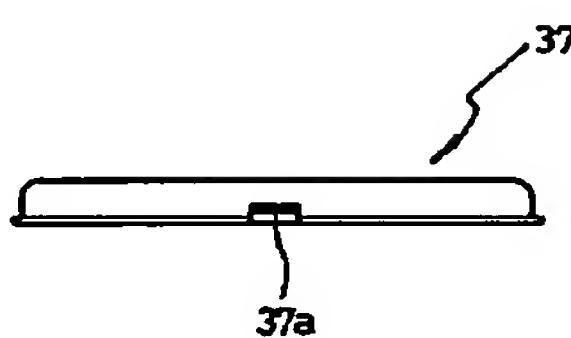
【図29】



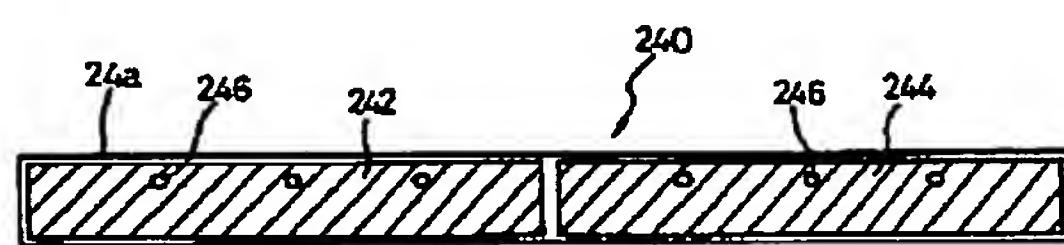
【図28】



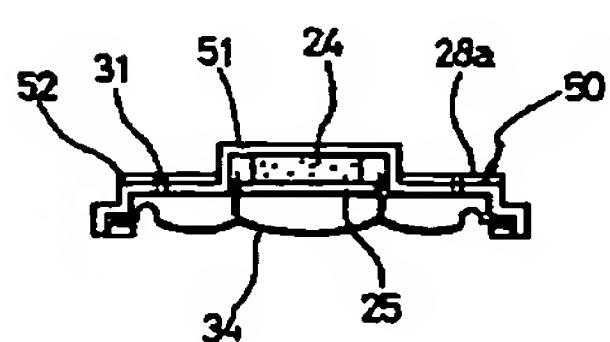
【図27】



【図26】



【図30】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷
H 04 R 9/10

識別記号

F I
H 04 R 9/10

テーマコード (参考)

(72) 発明者 キュン・ホ・キム
大韓民国、ソウル、カンナムーク、チョン
ダムードン 11-26、ドンバン・ビラ
201

F ターム (参考) 5D012 BA05 BA06 BA07 BA09 BB04
BB05 BC01 CA03 CA04 CA05
CA10 CA12 FA02 FA10
5D016 AA15 FA01 FA02 GA04